

한국 재래 산양의 비교해부학적 연구

2. 장간막 비만세포에 대하여

이 흥 식 김 창 기

경희대학교 의과대학 해부학교실

충북대학 축산학과

서 론

Ehrlich 가 결합조직 중 염기성 aniline 색소에 이염성(matachromasia)으로 농염되는 과립을 가진 세포를 비만세포(mast cell)라고 명명한 이래¹⁰⁾, 많은 학자들은 비만세포의 기능, 형태, 염색성, 분포상태 등에 대하여 연구 보고하였다.^{1,4,40)}

현재까지 알려진 바에 의하면 비만세포 세포질 내 과립에는 heparin, histamine, serotonin, hexosamine 등이 합성 저장되어 있을 뿐 아니라^{9,14,23,37)}, decarboxylase, dehydrogenase, protease, oxidase, phosphatase 등의 효소도 함유되어 있다.^{8,13,34,41)} 따라서 이들은 혈관의 수축, 혈관의 투과성, 혈액응고, 점액형성, 색소침착, 지방대사, 위액분비 등에 관여하여 각종 자극, 과민증, 약물, 방사선, 기아 등에 민감하게 반응하는 emergency kit로서 기능한다.^{7,25,31,45,51,57)} 뿐만 아니라 비만세포 과립은 칼시염이나 철, 납 등의 금속이온과 강한 친화성을 갖고 있어 mastocalciphylaxis 및 mastocalcergy 현상을 일으킨다고도 알려져 있다.^{43,44)}

이와 같은 특성의 비만세포에 대하여 Greggio¹²⁾, Müncheimer³²⁾, Padawer 및 Gordon³⁵⁾, Takeda⁵⁰⁾, Weill⁵⁸⁾ 등은 각종 척추동물에 비만세포가 상존하되 동물의 종류에 따라 그 출현수가 다르고 같은 동물이라도 조직에 따라 분포양상에 차이가 있음을 개, 소, 말, 돼지, 고양이, 흰쥐, 생쥐, 기니피, 면양의 난소, 고환, 장관조직, 피부, 치은, 복강액 등에서 비교관찰하였다. 그리고 김 및 이⁵⁵⁾, 배⁵⁶⁾는 돼지, 닭, 소, 개 등의 가죽과 기니피, 토끼, 생쥐, 흰쥐 등의 실험동물 각종 조직의 정상분포와 감염증시 분포상태에 관하여 보고하는 등 국내외에 많은 연구 업적이 있다.

그러나 오래전부터 우리 나라에서 사육되어 왔고 오늘날에는 해부학분야를 비롯하여 생리학분야와 임상분야에서 크게 주목되고 있는 재래 산양에 대하여는 전혀 연구 보고된 바 없다.⁵⁹⁾

이에 저자들은 재래 산양의 해부학적 특성을 규명하려는 기초 연구의 일환으로 장간막 비만세포의 형태, 분포, 염색성 등에 대하여 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

체중 20 kg 내외의 재래 산양 5마리를 pentobarbital sodium 으로 전신 마취한 후 곧 전복벽을 개방하여 장간막 소편을 절취하여 콜크판에 고정하였다. 그 후 각각 10% 중성 formalin, 4% basic lead acetate, 무수 alcohol, ethylene glycol monoethyl ether(상품명: cell-olve) 등 4가지 고정액으로 24시간 고정하여 막표본(toto preparation)을 만들어 염색하였다.

염색은 Le Blanc 및 Rosenberg²⁵⁾의 방법에 따라 0.4% toluidine blue 용액과 Unna 방법에 의한³⁷⁾ 1% methylene blue 용액 그리고 Leach 방법에 준한²⁴⁾ 1.5% bismark brown 용액과 Maximow 방법에 따른²⁸⁾ 포화 thionine 용액 및 thionine 과 methylene blue 혼합액 등 염기성 aniline 색소를 이용한 5가지 방법으로 각각 염색하였다.

표본관찰은 450배로 하되 비만세포의 분포상태는 각 개체에서 10개의 표본을 얻어 이중에서 무작위로 10시야를 택하여 여기에 출현하는 비만세포 총수의 평균을 따라 당 평균치로 산출하고 이들의 표준오차를 구하였다.

이때 계수는 비만세포의 형태와 과립의 함유정도에 따라 다음과 같이 A, B, C 3형으로 나누어 검정하였다.

- A형: 과립이 충만되어 있는 것.
- B형: 과립이 중등도로 충만된 것.
- C형: 과립이 전혀 없거나 탈과립된 것.

염색성의 정도는 비만세포의 윤곽조차 알아 볼 수 없는 것을 (-)로 그리고 윤곽이 출현한 듯한 소견을 보인 것을 (±)로 표시하였으며 약간의 이염성 과립이 구별되는 것을 (+)로 나타내었다. 한편 세포의 윤곽과

과립의 상태가 보다 확실한 것은 (H)로 하였으며 아주 완연히 구별되는 이염성 과립의 염색정도가 뚜렷할 때 (H)로 표시하였다.

결 과

각종 고정제에 따른 제대 산양 장간막 비만세포의 염색성은 다음과 같다(표 1).

Table 1. Stainability of the Mesenteric Mast Cell according to Various Fixatives in Korean Native Goats

Fixatives	10% Neutral Formalin	4% Basic Lead Acetate	Absolute Alcohol	Ethylene Glycol Monoethylether
Toluidine Blue	—	±	+	H
Methylene Blue	—	±	±	+
Bismark Brown	—	±	±	±
Thionine	—	±	+	H
Thionine-Methylene Blue Complex	—	±	H	H

10% 중성 formalin 으로 고정하였을 경우 toluidine blue, methylene blue, thionine, thionine-methylene blue 혼합액, bismark brown 등 어느 염기성 색소에도 이염성으로 염색되는 과립은 물론 세포의 윤곽조차 구별할 수 없었다(-)(Fig. 1).

그러나 4% basic lead acetate 에 고정하였을 경우 methylene blue, toluidine blue, thionine, thionine-methylene blue 액에 적자색 내지 청자색으로 염색되는 과립과 세포의 윤곽이 희미하게나마 출현하는 듯한 소견을 보였다. 그리고 bismark brown 에 대하여는 적자색으로 염색되는 희미한 정도의 과립을 볼 수 있었다(±).

무수 alcohol 로 고정한 경우 methylene blue, bismark brown 에서는 전자와 같은 소견을 보였으나(±), toluidine blue, thionine 에서는 보다 뚜렷하게 나타났다(+). thionine-methylene blue 혼합액의 경우 중등도의 이염성과 과립과 세포의 윤곽을 관찰할 수 있었다(H).

알콜유도체로서 단백질을 물론 점액다당류를 강력하게 응고 침전시키는 고정제인 cellosolve 의 경우 어떤 염색에도 비만세포 과립이 이염성으로 잘 나타났으나 methylene blue 에 의한 염색성은 thionine 이나 toluidine blue 에 의한 염색정도 보다 미약하였다(+). bismark brown 에 의한 염색은 4% basic lead acetate 나 무수 alcohol 로 고정한 경우와 같은 정도의 소견을 보였다

(±). 그러나 특이하게도 thionine-methylene blue 혼합액에는 그 어느 염색법보다도 월등하게 이염성 과립이 아주 뚜렷이 나타났으며 윤곽도 분명하였다(H)(Fig. 2).

Cellosolve 에 고정한 후 toluidine blue, methylene blue, thionine, thionine-methylene blue 혼합액에 염색된 산양 장간막 비만세포의 일반적인 소견을 종합하여 보면 비만세포의 형태는 크게 2가지로 나누어 볼 수 있었다. 즉, 혈관주변부에 분포한 비만세포는 주로 방추형이었으나 혈관원위부 결합조직내 비만세포는 원형 내지 타원형이었고 이들 평균 크기는 장경 18.63 ± 5.75 , 단경 $10.61 \pm 3.39 \mu m$ 였다(Fig. 3 및 4).

이와 같은 형태의 비만세포 세포질 내에는 각종 염색액에 이염성으로 염색되는 같은 크기의 둥근 과립이 균일하게 충전되어 있었으며 때로는 미세한 이들 과립이 세포막 밖으로 탈출된 소위 탈과립세포(degranulated mast cell)와 극소수의 부정형세포도 볼 수 있었다(Fig. 3).

개체당 장간막에 출현하는 총 비만세포의 수는 혈관 주변부의 경우 157.00 ± 12.91 개였으며 혈관원위부는 54.00 ± 6.33 개로써 평균 105.50 ± 18.45 개였다. 혈관 주변부와 혈관원위부에 분포하는 비만세포 출현수 상호간에는 t 검정 결과 고도의 유의성이 있었다($p < 0.01$).

이들 비만세포 A, B, C 형으로 나누어 볼 때 A형 비만세포는 총 비만세포의 72.04%를 차지하여 76.01 ± 10.25개에 달하였으며 B형 비만세포는 25.54%로써 26.94 ± 7.10개에 달하였고 C형 비만세포는 극히 소수로써 전 비만세포의 2.42%에 불과한 2.55 ± 0.91개였으며 이들 A, B, C 각형 비만세포 출현수 상호간에는 1%를 넘는 통계적 유의성이 인정되었다($p < 0.01$).

고 찰

비만세포는 모든 척추동물에 분포하는 세포로써 각종 물질을 합성 보유하고 있어 생체대사와 방어기전에 중요한 역할을 맡고 있음은 주지의 사실이다.^{1,4,45)}

그러나 비만세포는 동물의 종류에 따라서 그리고 같은 동물이라도 각종 조직에 따라서 그 분포상태나 형태가 다양하며 소재 부위에 따라 기능조차 다른 것으로 해석되고 있다.^{12, 32, 35, 42, 50, 53)}

일찍이 Harris¹⁵⁾는 비만세포의 크기, 모양, 소재부위에 따라 대형비만세포, 소형 비만세포, 근섬유비만세포, 혈액비만세포 등으로 분류하였고 De Vinals⁵⁾는 대원형(large oval mast cell), 신형(elongated mast cell), 지주형(spider mast cell), 방추형(spindle mast cell) 등으로 구별 관찰하였으며 Compton⁵⁾, Szirmai⁴⁶⁾ 등은 이와 같은 형태상의 차이에 대해 주위 결합조직의 견인

상태에 따라 야기되는 결과라고 주장하였다.

한편 비만세포의 생체내 분포에 대하여 Nagayo³³⁾, Quensel³⁷⁾, Smith⁴⁷⁾ 등은 주로 결합조직에 분포하되 특히 혈관 주위에 다량 존재한다고 하였으며 나아가서 Kelsall 및 Crabb²²⁾는 대부분의 비만세포는 미분화간엽 세포에서 유래되는 바 조직학적으로 혈관주위에는 미분화간엽세포가 다수 생존한다는 점을 들어 비만세포의 발생과 연관지어 흥미있는 견해를 밝힌 바 있다.

본 실험에서 관찰한 재래 산양 장간막 비만세포의 형태는 주로 혈관원위부는 원형내지 타원형이었으나 혈관주변부의 비만세포는 방추형으로 Hibb 등¹⁶⁾과 같은 소견이었으나 그 평균크기는 장경 18.63 ± 5.75 , 단경 $10.61 \pm 3.39 \mu\text{m}$ 로써 Bloom 등²¹⁾이 주장한 $10 \mu\text{m}$ 내외 크기라는 보고와는 다소 차이가 있다. 뿐만 아니라 비만세포의 분포상태도 각각 54.00 ± 6.33 , 157.00 ± 12.91 개로서 평균 105.50 ± 18.45 로 조와 윤⁵⁷⁾이 생쥐 장간막에서 관찰한 44.3 ± 1.94 개의 비만세포가 A, B, C 각형에 따라 각기 61.2%, 31.8%, 7.0%의 비율이었다는 보고나 강⁵⁴⁾이 흰쥐의 경우 32.0 ± 2.05 개의 비만세포가 각각 88.84%, 7.66%, 3.50%의 비율로 출현하였다고 한 보고와도 다소 차이가 있었다.

이와 같은 상이한 결과는 아마도 Greggio¹²⁾, Münchheimer³²⁾, Padawer 및 Gordon³⁵⁾, Takeda⁵⁰⁾, Weil⁵³⁾ 그리고 배⁵⁶⁾가 지적한 바와 같이 각종 동물 사이에서는 물론 각종 조직 사이에서도 크기, 모양, 분포상태 등이 다르다고 한 원인에 기인되는 결과라고 사료되나 비만세포의 출현수가 높다는 점은 heparin 이나 histamine 의 양이 비만세포수와 비례한다고한 Holmgren 및 wilander¹⁷⁾, Jorpes¹⁹⁾ 그리고 Riley 및 West³⁹⁾의 주장과 연결지어 볼때 흥미있는 사실이라 하겠다.

Riley³⁸⁾, Simpson⁴⁶⁾, Takeda⁴⁹⁾, Villavicencio 및 Takats⁵²⁾는 비만세포의 세포질 내에는 정염성과립(orthomastic granules)과 이염성과립(metachromatic granules)이 함유되어 있으며 전자는 미속형으로 주로 monosulphatic heparin 인데 비해 후자는 선속형 비만세포로써 polysulphatic heparin 을 보유하기 때문에 이와 같은 염색성에 차이가 야기된다고 하였다. 뿐만 아니라 이들은 혈관주위의 비만세포는 대부분이 정염성비만세포이나 혈관원위부 결합조직에는 이염성의 비만세포가 주로 분포한다고 보고 하였다.

한편 비만세포 과립의 이염성에 대하여 Fulton¹¹⁾, Holmgren¹⁸⁾ 그리고 Lison²⁶⁾은 과립에 함유되어 있는 chromotrope 물질이 고분자황산 ester 의 점액다당류이기 때문에 일어나는 현상이라고 하였으며 Kelly²¹⁾는 이

염성 기전에 대해 음이온을 함유한 chromotrope 대분자가 양이온 색소와 Van der Waar force 를 형성하여 중합되기 때문이라고 주장하였다. 따라서 Jorpes²⁰⁾는 Heparin 은 함유점액다당류(sulfur containing mucopolysaccharides)라는 점을 들어 조직화학적으로 비만세포내 과립에 heparin 이 존재함을 증명하였으며 최근에는 방사성동위원소를 이용하여 비만세포 자체가 heparin 을 합성 저장함을 규명하였다. 한편 Compton⁵⁾은 hamster 의 비만세포가 이염성으로 염색되지 않는 점을 들어 hamster 비만세포 내에는 heparin 이 없거나 있다면 trisulphatic heparin 이라고 주장하였다.

Maximow²⁸⁾, Michaelis³⁰⁾ 그리고 Selye⁴⁵⁾는 비만세포 과립은 수용성과 비수용성이 있어 어류, 조류, 토끼, 사람 등은 전자에 속하나 흰쥐, 생쥐, 개 등은 후자의 과립을 갖고 있어 비만세포에 관한 연구를 위해서는 고정제 선택에 유의해야 된다고 하였으며 이와 함께 Seguin⁴²⁾은 수용성과 비수용성 과립의 차이는 발생, 기원, 기능 자체의 차이이며 나아가서 소재부위의 상이에 따른 결과라고 하였다.

본 실험 결과 염기성 aniline 색소에 이염성으로 염색되는 많은 과립을 관찰할 수 있었던 바 이는 Compton⁵⁾, Fulton¹¹⁾, Holmgren¹⁸⁾, Jorpes¹⁹⁾ 및 Lison²⁶⁾의 주장에 비추어 산양 장간막 비만세포의 과립내에는 함유점액다당류가 다량 존재하는 것으로 유추되며 동시에 이는 Holmgren 및 Wilander¹⁷⁾, Jorpes²⁰⁾의 주장과 같이 heparin 물질이 아닌가 사료될 뿐 아니라 heparin 과 histamine 이 1 : 4, histamine 와 serotonin 이 1 : 15의 비율로 존재한다는 selye⁴⁵⁾의 주장에 비추어 이와 같은 물질도 함유되어 있지 않을까 해석되나 각종고정제에 따라서 염색성이 상이하었다는 점등으로 미루어 비만세포과립 성분의 차이도 고려되나 이에 관하여는 조직화학적 방법내지 생화학적 분석방법 등에 의해 좀 더 추구되어야 할 것으로 보인다.

Riley³⁸⁾, Simpson⁴⁶⁾, Villacicencio 및 Takat⁵²⁾ 그리고 Takeda⁴⁹⁾는 정염성과립과 이염성과립의 비만세포가 조직내에 공존한다고 하였으나 본 실험에서는 부위에 따라서는 물론 비만세포 개체에 따라서도 염색성의 큰 차이를 관찰할 수 없었다는 점은 그 원인을 규명하여 불가치가 있다고 생각되나 강⁵⁴⁾, 조와 윤⁵⁷⁾ 등의 소견과 동일한 결과였다는 점은 주목된다.

본 실험에서는 10% 중성 formalin 에 고정한 경우 어떤 염기성 aniline 색소에 대하여도 이염성으로 염색되는 과립을 관찰할 수 없었으나 무수 alcohol, basic lead acetate, cellosolve 에 고정하였을 때는 염색정도에 차이

는 있었으나 염색이 되었다는 점은 Maximow²⁸⁾, Michaelis³⁰⁾ 및 Selye⁴⁵⁾가 주장한 바 비만세포에는 수용성 과립과 비수용성과립이 있다는 견해에서 그 원인을 찾을 수 있겠으며 또한 흰쥐, 기니피, 사람, 토끼의 피부 조직을 80% alcohol에 고정한 경우 흰쥐나 기니피의 비만세포는 염기성 aniline 색소에 이염성이 높았으나 토끼의 경우 전혀 이염성과립을 관찰할 수 없었다는 Compani³⁹⁾의 주장이나 hamster의 비만세포가 불이염성이었다는 Compton⁵⁾의 견해에서도 그 원인을 고찰할 수 있겠다. 즉, 이와 같은 여러 연구자들의 주장을 종합하여 볼 때 본 실험에 사용한 한국 재래산양 장관막 비만세포의 대부분은 수용성과립을 보유하고 있는 비만세포로 사료되거나 추후 이의 확인에 관한 실험이 수행되어야 할 것으로 믿어진다.

결 론

한국 재래 산양의 해부학적 특성을 규명하려는 기초 연구로서 장관막 비만세포의 형태, 크기, 분포상태, 염색성 등에 관하여 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비만세포의 형태는 혈관주변부는 주로 방추형이었으나 혈관원위부는 타원형 내지 원형이었고 대체로 그 평균크기는 장경 18.63 ± 5.75 , 단경 $10.61 \pm 3.49 \mu m$ 였다.

2. 비만세포는 혈관원위부 결합조직 (54.00 ± 6.33 개) 보다 혈관주변부에 다수 (157.00 ± 12.91 개) 분포하여 비만세포의 개체당 평균 출현수는 105.50 ± 18.45 개였다.

3. 비만세포과립은 ethylene glycol monoethyl ether (Cellosolve)에 가장 고정이 잘 되었으며, thionine-methylene blue 혼합액에 이염성이 뚜렷하였다.

Legends for Figures

All the specimens from toto preparations of Korean Native Goat mesenteries were stained with thionine-methylene blue complex solution.

Fig. 1. In 10% neutral formalin fixation, the metachromatic staining mast cells were not seen in perivascular regions and connective tissue far from vessels. $\times 100$

Fig. 2. In ethylene glycol monoethyl ether (cellosolve fixation, the mast cell which stain strongly metachromatically were seen mainly around capillaries and rarely in the connective tissue. $\times 100$

Fig. 3. The high magnification of the Fig. 2. The mast cell possessed a oval or spherical form with many metachromatic granules in a far from vessels. Two mast cells with rich granules (A type cell) and the degranulated C type cell (arrow) were seen. $\times 450$

Fig. 4. The high magnification of Fig. 2. The spindle form mast cells (A type) were plentiful around the vessel. $\times 450$

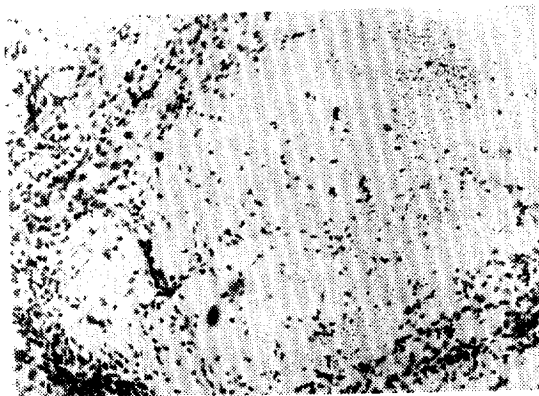


Fig. 1.

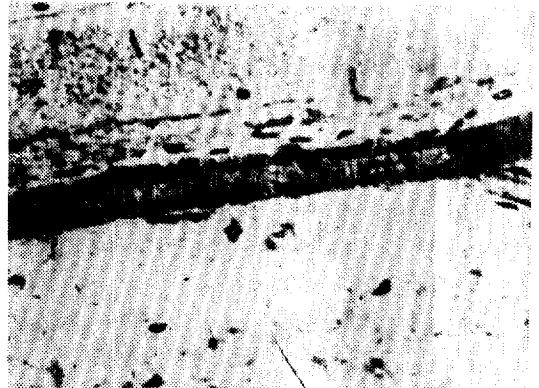


Fig. 2.

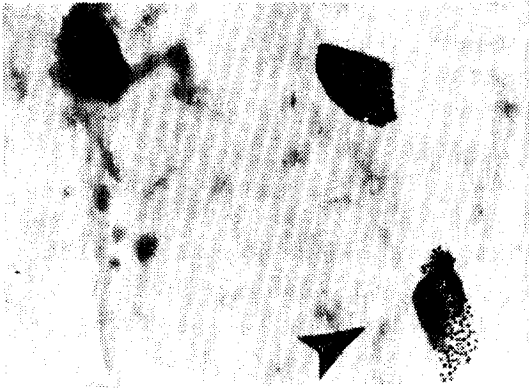


Fig. 3.



Fig. 4.

参 考 文 献

1. Benditt, E.P.: Morphology, chemistry and function of mast cells. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1958) 73 : 204.
2. B'oom, G., Friberg, U., Larsson, B. and Aberg, B.: Morphology of tissue mast cells in dog mastocytoma and clinical chemistry of these tumors. *Acta Path. Microbiol. Scand.* (1955) 37 : 163.
3. Campani, M.: Differente solubilità dei granuli metacromatici delle granulose basofile connettivali (Mastzellen) nell' alcohol. *Rass. Biol. Umana.* (1949) 4 : 12.
4. Campani, M.: Function of mast cells, *Lancet* (1951) 260 : 802.
5. Compton, A.S.: A cytochemical and cytological study of the connective mast cells. *Am. J. Anat.* (1952) 91 : 301.
6. De Vinals, R.R.: Les Mastzellen dans le cancer experimental de la souris blanche. *C.R. Soc. Biol.* (1931) 168 : 177.
7. Devitt, J.E., Pirozynski, W.J. and Samuels, P.B.: Mast cell resistance to hormonal influence. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* (1953) 83 : 335.
8. Ende, J., Katayama, Y. and Auditore, J.V.: Multiple proteolytic enzyme in the human mast cells. *Nature* (1964) 201 : 1197.
9. Enerback, L.: Serotonin in human mast cells. *Nature.* (1963) 197 : 610.
10. Ehrlich, P.: Beitrage zur Kenntnis der granulierten Bindegeweszellen und der eosinophilen Leukocythen. *Arch. Anat. Physiol.* (1879) 3 : 166.
11. Fulton, G.P., Maynard, F.L., Riley, J.F. and West, G.B.: Humoral aspects of tissue mast cells. *Physiol. Rev.* (1957) 37 : 221.
12. Greggio, H.: Les cellules granuleues (Mastzellen) dans les tissus normaux et dans certaines maladies chirurgicales. *Arch. Med. Exp.* (1911) 23 : 323.
13. Glick, D. and Pothapragada, S.: Succinic dehydrogenase system in isolated mast cells from the rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* (1961) 106 : 359.
14. Hagen, P.B., Barnett, R.J. and Lee, F.L.: Biochemical and electron microscopic study of particles isolated from mastocytoma cells. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* (1959) 126 : 91.
15. Harris, H.F.: Histology and microchemic reactions of some cells to aniline dyes. Mast cell elaborates mucin of connective tissue. *Philad. Med. J.* (1900) 5 : 757.
16. Hibbs, R.G., Burch, G.E. and Phillips, J.H.: Electron microscopic observations on the human mast cell. *Am. Heart J.* (1930) 60 : 121.
17. Holmgren, H. and Wilander.: Beitrag zur Kenntnis der Chemie und Funktion der Enrichsches Mastzellen, *Ztschr. mikros. anat. Forschg.* (1937) 42 : 242.
18. Holmgren, H.: Studien über Verbreitung und Bedeutung der chromotropen Substanz. *Ztschr. Microsc. Anat. Forschg.* (1940) 47 : 489.

19. Jorpes, E.: On heparin: its chemical nature and properties. *Acta Med. Scand.* (1936) 88 : 427.
20. Jorpes, J.E.: Heparin. In: Euler, von. U.S. and Heller, H.: *Comparative endocrinology*, II. Part 2. *Tissue hormones*. Academic Press, New York, London 1963, p. 112.
21. Kelly, J.W.: The use of metacromasy in histology, cytology and histochemistry. *Acta Histochem.* (1958) 5; sup. 1, 85.
22. Kelsall, M.A. and Crabb, E.E.: Lymphocytes and mast cells. Williams and Wilkins Co., Baltimore (1959) p. 97.
23. Lagunoff, D., Phillips, M. and Benditt, E.P.: The histochemical demonstration of histamine in mast cells. *J. Histochem. Cytochem.* (1961) 9 : 534.
24. Leach, E.H.: Bismark brown as a stain for mucoprotein. *Stain Technol.* (1947) 22 : 73.
25. Le Blanc, J. and Rosenberg, F.: Mast cell changes in animals exposed to cold. *Pro. Soc. Exp. Biol. Med.* (1957) 96 : 234.
26. Lison, L.: La signification histochemique de la metachromasie. *C.R. Soc. Biol.* (1935) 118 : 82.
27. Mallory, F.B.: *Pathological Technique*. Harfnar Publishing Co., N.Y. (1961) p. 175.
28. Maximow, A.: Über die Zellformen des lockeren Bindegewebes. *Arch. Mikros. Anat.* (1906) 67 : 680.
29. Maximow, A.: Alcoholic thionine stain for tissue basophiles. *Arch. Mikros. Anat.* (1913) 83 : 247.
30. Michaelis, L.: Über Mastzellen. *Munch. Med. Wehnschr.* (1902) 49 : 225.
31. Mota, I.: Mast cells and anaphylaxis. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1963) 103 : 264.
32. Muncheimer, F.: Über Mastzellen im tierischen und menschlichen Hoden. *Fortschr. Med.* (1895) 13 : 104.
33. Nagayo, M.: Studien über die Gewesmastzellen. *Ztrbl. Allg. Parhol. Pathol. Anat.* (1928) 43 : 289.
34. Noback, C.R. and Montagna, W.: Some histochemical aspects of the mast cells with special reference to alkaline phosphatase and cytochrome oxidase. *Anat. Rec.* (1946) 96 : 279.
35. Padawer, J. and Gordon, A.S.: Cellular elements in the peritoneal fluid of some mammals. *Anat. Rec.* (1956) 124 : 209.
36. Parekh, A.C. and Glick, D.: Heparin and hexosamine in isolated mast cells. *J. Biol. Chem.* (1962) 237 : 280.
37. Quensel, U.: Studien Über die Gewebesmastzellen. *Acta Path. Microbiol. Scand.* (suppl.) (1933) 16 : 358.
38. Riley, J.E.: The relationship of the tissue mast cells to the blood vessels in the rat. *J. Path. Bact.* (1953) 65 : 461.
39. Riley, J.F. and West, G.B.: Skin histamine. Its location in the tissue mast cells. *A.M.A. Arch. Derm.* (1956) 74 : 471.
40. Riley, J.F.: Tissue mast cells; distribution and signification, *Canad. J. Biochem.* (1961) 39 : 633.
41. Rothschild, A.M. and Schayer, R.W.: Characterization of histidine decarboxylase from rat peritoneal fluid mast cells. *Biochim. Biophys. Acta* (1959) 34 : 392.
42. Seguin, P.: Les mastzellen histogenes dans le chorion de la muquese du gros intestin du cheval. *C. R. Soc. Biol.* (1912) 73 : 30.
43. Selye, H., Gabbiani, G. and Rojo Ortega, J.M.: Neutropic calciphylaxis. *Pro. Soc. Exp. Biol. Med.* (1973) 113 : 771.
44. Selye, H., Gabbiani, G. and Serafimov, N.: Histochemical studies on the role of the mast cell calcergy. *J. Histochem. Cytochem.* (1964) 12 : 563.
45. Selye, H.: The mast cells. Butterworth Inc., Washington, D.C. (1955) p. 6-302.
46. Simpson, W.L.: Distribution of mast cell as a function of age and exposure to carcinogenic agents. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1963) 163 : 4.
47. Smith, W.G.: Mast cell population of lung of the guinea pig and other tissues. *Nature* (1959) 184 : 1154.
48. Szirmai, J.A.: Studies on the connective tissue of the cock comb. III. Mast cells and the effect of testosterone. *Acta Endocrinol.* (1957) 25 : 225.
49. Takeda, Y.: On the origin of the tissue mast cells. *Okajima Folia Anat. Jap.* (1958) 31 : 143.
50. Takeda, Y.: Studies on the mast cells in gingival tissue. *Okajima Folia Anat. Jap.* (1958) 31 : 377.

51. Takeoka, O., Angevine, D.M. and Lalich, J.J.: Stimulation of mast cells in rats fed various chemicals. *Am. J. Path.* (1962) 40 : 545.
52. Villanvicencio, J.L. and De Takats, G.: Mast cell activity under various form of stress. *Surgery* (1958) 44 : 312.
53. Weill, P.: Über die leukocyten Elemente der Darmschleimhaut der Säugetiere. *Arch. Mikros. Anat.* (1920). 93 : 1.
54. 강우성 : 녹용이 온열, 한랭 또는 전격받은 흰쥐에 미치는 영향. 장간막 비만세포에 대하여. 카톨릭 대학 의학부 논문집 (1970) 19 : 1.
55. 김화식, 이재현 : 가축의 장기와 조직에 존재하는 조직비만세포의 정상분포와 감염증시의 태도에 관한 연구. 대한수의학회지 (1972) 12 : 165.
56. 배기환 : 조직 비만세포의 출현 분포에 관한 연구. 서울의대잡지 (1961) 2 : 137.
57. 조사선, 윤석봉 : 방사성우도(¹³¹I)가 생쥐 장간막 비만세포에 미치는 영향. 서울대학교 논문집(생농계) (1974) 24 : 137.
58. 최희인 : 한국재래 염소의 성장에 따르는 혈액상의 변동. 대한수의학회지 (1974) 14 : 115.

Comparative Anatomy of the Korean Native Goats

2. Mesenteric mast cell

Heung Shik Lee, D.V.M., M.S.

Department of Anatomy, School of Medicine, Kyung Hee University

Chang Ki Kim, D.V.M., M.S.

Department of Animal Husbandry, Chungbuk National College

Abstract

This study was carried out to investigate on the morphology, distribution and stainability of the mast cells in the Korean Native goat. For the study, the experimental animals were anesthetized with pentobarbital sodium and opened the anterior abdominal wall to remove immediately the specimens with a minimum of mechanical effects. The mesenteries were fixed in 10% neutral formalin, 4% basic lead acetate, absolute alcohol and ethylene glycol monoethyl ether. Following 24 hours of fixation, the toto preparation stained with 0.4% toluidine blue, 1% methylene blue, 1.5% bismark brown, saturated thionine and thionine-methylene blue complex solution. The preparation were observed from 10 microscopic field with 450 magnification.

The results were as follows:

1. The form of the mesenteric mast cell was found 2 types. One was spindle form in larger number around vessels, the other was ovoid or spherical form in connective tissue far from blood vessels.
2. The average size was $18.63 \pm 5.75 \mu\text{m}$ in length, $10.61 \pm 3.39 \mu\text{m}$ in width and number was 105.50 ± 18.45 .
3. Ethylene glycol monoethyl ether was particularly useful in preserving the mast cell granules.
4. Thionine-methylene blue complex solution might be recommended to stain of granules.